

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Hannu-Pekka Herranen

70-LUVUN KERROSTALON
LISÄKERROKSEN SUUNNITTELU

PUURAKENTEISEN

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2018
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
(013) 260 600

Tekijä
Hannu-Pekka Herranen

Nimeke
70-luvun kerrostalon puurakenteisen lisäkerroksen suunnittelu

Tiivistelmä

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tilaajan pyynnöstä mahdollinen toteutustapa kerrostalon korottamiseen yhdellä lisäkerroksella käyttäen rakennusmateriaalina puuta. Opinnäytetyön kohteena on Laukaan kunnan keskustassa sijaitseva 70-luvulla rakennettu luhtikerrostalo.

Opinnäytetyössä on käsitelty erilaisia toteutusvaihtoehtoja lisäkerrosrakentamiseen, sekä erityisesti paneuduttu CLT-rakentamiseen ja vielä tarkemmin CLT:n ominaisuuksiin. Opinnäytetyössä on lisäksi käsitelty lisäkerrosrakentamisen teknisiä vaatimuksia.

Toiminnallisessa osuudessa on suunniteltu mallipiirustukset lisäkerroksen pohjaratkaisusta, detaljikuvia liitoskohdista sekä leikkaus- ja julkisivukuvat. Suunnitelmat ovat piirretty AutoCAD ohjelmalla.

Kieli
suomi

Sivuja 26
Liitteet 3
Liitesivumäärä 17

Asiasanat

Lisäkerrosrakentaminen, kerrostalon korottaminen, CLT



THESIS
May 2018
Degree Programme in Civil
Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
(013) 260 600

Author
Hannu-Pekka Herranen

Title
Designing an Additional Floor to Wooden Balcony Access Apartment Block Constructed in the 1970s

Abstract

The goal of this functional thesis was to find out the possible construction method for building an additional floor to an apartment block by using wood. The thesis was commissioned by the municipality of Laukaa. The balcony access apartment block investigated in the thesis is located in the center of Laukaa municipality.

The thesis addresses different methods for building additional floors. The focus is on construction with cross laminated timber and especially CLT properties. Additionally, the technical requirements of building additional floors are covered.

Model blueprints of the additional floor plan, detailed pictures of joints as well as section and facade pictures were designed in the functional part of the thesis. Model blueprints were produced by AutoCAD program.

Language

Finnish

Pages 26

Appendices 3

Pages of Appendices 17

Keywords

building additional floors, wood construction, cross laminated timber

Sisältö

1	Johdanto	6
1.1	Työn tausta	6
1.2	Tavoite ja laajuus	6
2	Lisä- ja muutosrakentaminen	7
2.1	Asuinkerrostalon korottaminen puurakenteisella lisäkerroksella	8
2.1.1	Tilaelementti	9
2.1.2	Osaelementti	10
2.1.3	Paikalla rakennettu	11
2.2	CLT rakennusmateriaalina	11
2.2.1	CLT:n käyttö	11
2.2.2	CLT:n rakenteelliset ominaisuudet	12
2.3	Puujulkisivut	13
3	Lisäkerroksen tekniset vaatimukset	15
3.1	Perustukset	15
3.2	Runko	16
3.3	Yläpohja ja vesikatto	16
3.4	Talotekniikka	17
3.5	Hissi	18
3.6	Paloturvallisuus	19
4	Kohteen esittely	19
4.1	Kohteen tiedot	20
4.2	Kerrostalon rakenteet	21
5	Suunnitelmat kohteeseen	22
5.1	Yläpohja	22
5.2	Ulkoseinät vanha ja uusi	23
5.3	Välipohja	24
5.4	Väliseinät	25
5.5	Pohjaratkaisut	25
6	Johtopäätökset	26

Liitteet

Liite 1	Vanhat pääpiirustukset
Liite 2	Seinärakenteet
Liite 3	Uudet suunnitelmat

1 Johdanto

1.1 Työn tausta

Tämä opinnäytetyö on tehty Laukaan kunnan toimeksiannosta ja työn aihe tuli Asunto Oy Kauttolan talonyhtiön hallitukselta. Heidän ideana oli peruskorjausten yhteydessä rakentaa puurakenteinen lisäkerros vanhaan kerrostaloon. Toimeksiantajan edustajana toimi Laukaan kunnan elinkeinoasiamies Seppo Niskanen ja opinnäytetyön ohjauksesta vastasi tuntiopettaja Timo Pakarinen. CLT-rakentaminen on ollut Suomessa koko ajan enemmän yleistynyt rakennusmuoto ja se on menossa perinteisen rankarakentamisen ohi erityisesti kerrostalorakentamisessa. Lähtökohtana opinnäytetyöhön oli suunnitella CLT-rakenteinen lisäkerros ja julkisivukorjaus koko rakennukseen uudella puuverhouksella.

1.2 Tavoite ja laajuus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella 70-luvulla rakennettuun luhtikerrostaloon puurakenteinen lisäkerros. Opinnäytetyössä pohdittiin mahdollisia toteutustapoja lisäkerroksen toteuttamiseen. Rakennekuvien puuttuessa en laske kohteen rakenteiden kestävyyttä, jonka tilaaja joutuu selvittämään tulevaisuudessa. Ennemmin mietitään mahdollisia toteutettavia vaihtoehtoja lisäkerroksen toteuttamiseen. Opinnäytetyössä pohditaan lisäkerroksen mahdollisuuksia tekniseltä ja arkkitehtuuriselta näkökulmalta, sekä suunnitellaan uusien rakenteiden yhdistymistä vanhaan rakenteeseen ja mietitään mahdollinen pohjaratkaisu uusille asunnoille.

Tilaajan tavoitteena oli selvittää mahdollisuudet kerrostalon korottamiseen ja muihin mahdollisiin korjauksiin kuten julkisivuremonttiin ja toimistotilojen muuttamiseen asuintiloiksi, mutta työn laajuuden vuoksi rajasimme työn osaltani lisäkerroksen toteutuksen ja julkisivukorjauksen suunnitteluun.

2.1 Asuinkerrostalon korottaminen puurakenteisella lisäkerroksella

Betonirakenteiseen lisäkerrokseen verrattuna pienen oman painon omaava puurakenteinen lisäkerros tai kerrokset ovat rakenteiden ja kuormien kannalta järkevä vaihtoehto. Betonirakenteisen lisäkerroksen rakentaminen vanhan rungon päälle voi olla siitä aiheutuvien kuormien takia mahdoton toteuttaa, mutta puurakenteinen voi olla hyvinkin toteutettavissa. Asia korostuu varsinkin useampaa lisäkerrosta tehtäessä, sillä omapaino pitäisi saada pidettyä mahdollisimman pienenä. Puurakenteinen lisäkerros on myös todennäköisesti kustannustehokkaampi vaihtoehto, jos raskaampien rakenteiden takia rakennuksen runkoa pitäisi vahvistaa tai tehdä kokonaan uusia kantavia rakenteita. (Sundström 2014, 7.)

Lisäkerroksen voi toteuttaa puurakenteisena puuelementeistä. Kantavien linjojen sijainnit määräävät korotettavan rakennuksen uusien puurakenteisten lisäkerrosten toteuttamisen mahdollisuuksia, kun tarkoituksena on toteuttaa enemmän kuin yksi lisäkerros. Jotta välipohja on järkevästi toteutettavissa ja seinät voidaan tukea suoraan vanhan rakennuksen kantavien seinien kohdalle, on seinien välimatkan oltava yleensä maksimissa viisi metriä tai vähemmän. Rakennukset, joissa välipohjat ovat massiivisia paikalle valettuja holveja, tämä toteutuu parhaiten. (Sundström 2014, 8.)

Äänieristyksen takia huoneistojen väliset väliseinät pitää tehdä kaksoisrunkoisena rankaseinä. Huoneistojen väliset seinät ovat yleensä myös useimmiten kantavia seiniä. Yläpohjan mahdollinen toteutustapa on esimerkiksi palkkirakenteiset puuelementit, jotka tukeutuvat kantaviin seiniin. Ääniteknisistä syistä, eli jotta ääni ei pääse kulkeutumaan asunnosta toiseen, tulee yläpohjaelementtien tukeutua kaksoisrunkoisten kantavien väliseinien asunnon puoleisiin osiin. Lisäkerrosten seinät pitää levyttää, jolloin rakenteet jäykistyvät tai vaihtoehtoisesti seinissä voidaan normaalin rankarungon sijaan käyttää jäykistävänä ja kantavana rakenteena CLT-levyjä, joita voidaan myös käyttää ulkoseinissä kantavina rakenteina seinämäisen palkin tapaan. Tällä tavalla levyn tukipisteet ovat vanhan rakennuksen kantavien seinälinjojen kohdalla. Palosuojaus tulee määräys-

ten mukaiseksi, kun sisäverhousvaiheessa runko levytetään, jolloin se jää seinän sisään. (Sundström, 2014, 8.)

2.1.1 Tilaelementti

Tilaelementti muodostuu tavallisesti kantavasta rungosta ja rajaavista pinnoista eli valmiista seinistä, lattiasta ja katosta (Kuva1). Elementit valmistetaan elementtitehtaalla sääsuojassa. Elementtitehtaalla elementtiin asennetaan valmiiksi ikkunat, LVIS-varustus ja kalusteet. Tilaelementin kantavan rakenteen toteutus voidaan tehdä muutamalla eri tavalla, esimerkiksi laattamaisilla suurelementeillä, pilari-palkkitekniikalla tai kehärakenteella. Tilaelementtitekniikalla saavutetaan kaksoisrakenteen vuoksi erinomainen ääneneristys. Tilaelementtitekniikkaa käyttäessä työmaavaihe on erittäin nopea, minkä vuoksi se on hyvä vaihtoehto lisäkerrosrakentamiseen. (Puuinfo Oy, 2017.)



Kuva 1. STE CLT -tilaelementti (puuinfo Oy 2014)

2.1.2 Osaelementti

Tilaelementti rakentamisen ja paikalla rakentamisen välimuotoa kutsutaan osaelementtirakentamiseksi. Koska tässä ratkaisussa on yleensä melko paljon paikalla rakentamista, aiheuttaa se rakennusajan pidentämistä tilaelementti ratkaisuun verrattuna ja se taas aiheuttaa enemmän haittaa asukkaille. Tilaelementti toteutuksesta poiketen tässä ratkaisussa tarvitaan yleensä sääsuojasta. (Sundström 2014, 6.)

2.1.3 Paikalla rakennettu

Uusien kerrosten tilajako voidaan paikalla rakennettuna tehdä tilaelementtejäkin vapaammin. Tällöin alapuolisten kantavien seinien sijainti ei ole välttämättä määräävä tekijä. Tämä korostuu varsinkin silloin, kun vanhan yläpohjan kantavan rakenteen kapasiteetti on riittävä uusille rakenteille. Alapuolisten tekniikka-kuilujen sijainti kuitenkin vaikuttaa märkätilojen sijoitteluun, mikäli rakennetaan vanhan laatan päälle eikä korotuslattiana. Paikalla rakennettaessa sääsuoja on tarpeellinen rakenteiden mahdollisen kastumisen vuoksi. Rakennusaika on tilaelementti rakentamiseen verrattuna huomattavasti suurempi, mikä aiheuttaa haittaa asukkaille. (Sundström 2014, 6.)

2.2 CLT rakennusmateriaalina

CLT-rakentaminen (CLT = cross laminated timber) on Keski-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa nopeasti yleistynyt ja yleistynyt puurakentamismuoto. CLT-rakenteiden käytöstä on alettu kiinnostua myös Suomessa vuosi vuodelta enemmän. CLT:n ekologisten ominaisuuksien, sekä rakennusprosessin tehokkuuden takia sen on huomattu olevan hyvä vaihtoehto betonirakentamiselle. Tuotteen valmistuksessa pyritään ottamaan huomioon energiankulutus ja ympäristövaikutukset tiukentuneita energiamääräyksiä silmällä pitäen. CLT-elementit ovat tehtaalta lähtiessään asennusvalmiita ja niissä on valmiina kaikki liitoslovet, aukotukset, sekä rei'itykset ± 1 mm :n tarkkuudella valmiina. CLT-rakenteiden tilaelementtien tai suurelementtien tuotanto kehittyy suurella vauhdilla. (Kiintopuu Oy 2017.)

2.2.1 CLT:n käyttö

CLT-levyjä käytetään ulko- ja väliseinissä, välipohjissa sekä katoissa. Myös tilaelementti ratkaisut onnistuvat CLT levyjä käyttäen, asentamalla levyihin asiak-

kaan valitsevat ikkunat, ovet, eristeet, sekä ulkoverhoukset. Perinteisiin rakennusmateriaaleihin verrattuna CLT-levyjä käyttämällä saavutetaan monia etuja kuten erinomainen työstettävyys työmaalla, materiaalien keveys ja lyhyt pystytysaika. CLT- elementtejä käytettäessä runko voidaan saada kasattua jopa yhdessä päivässä, riippuen kohteen laajuudesta. CLT-levyillä on hyvä rakenteellinen lujuus, jonka ansiosta suunnittelussa ja arkkitehtuurissa on käytössä aivan uusia mahdollisuuksia rakenteiden ja tyylin suhteen. (Stora Enso, Rakentamisen ratkaisut 2012.)

CLT-levyjen ristikkäin liimatut puukerrokset (kuva 2) tekevät sen rakenteesta luja. CLT-levyyn kohdistuvat kuormat jakautuvat kahteen suuntaan sen ristikkäin kasattujen puukerrosten ansiosta. Tämä mahdollistaa entistä ohuempien puisten rakenteiden käytön esimerkiksi välipohjarakenteissa. CLT-levyn kantavuus on yleensä sama pituus- sekä leveys suunnassa koska rakenteessa puun syyt menevät ristiin. CLT-levyissä on myös hyvä rakenteellinen jäykkyys, minkä takia rakennuksen erillinen jäykistystarve vähenee. (Stora Enso Oy 2017.)

2.2.2 CLT:n rakenteelliset ominaisuudet

CLT on massiivisena rakenteena paloteknisiltä ominaisuuksiltaan rankamaista puurakennetta parempi. Palaessaan CLT-levy hiiltyy pinnasta noin 0,65 mm/min vauhtia ja tämä tavallaan suojelee sisempiä kerroksia. Kantavia rakenteita suunniteltaessa tätä hyödynnetään niin, että rakenteet suunnitellaan tarvittavaa leveämmäksi. Valmiissa CLT-levyissä kosteuspitoisuus on noin 12% eli levyissä oleva vesi suojaa sitä palamiselta. Puun palamisen alkaminen edellyttää, että vesihöyryn on ensin haihduttava pois rakenteesta. (Stora Enso Oy 2017.)

CLT-levyjä käyttäen saadaan muodostettua suhteellisen ohuita ulkoseinäratkaisuja. Massiivi rakenteisen puun lämmöneristys ominaisuudet ovat hyvät, mikä vähentää tarvittavaa lisälämmöneristysten määrää. (Stora Enso Oy 2017.)

Äänen eristettävyyttä suunniteltaessa on oltava erittäin huolellinen, sillä vaikka CLT-ratkaisuissa puhutaan massiivisista puuelementeistä, on se rakenteeltaan kevyehkö. (Puuinfo Oy 2017.)



Kuva 2. CLT-levy (Puuinfo Oy 2017)

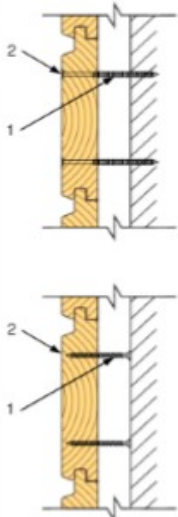
2.3 Puujulkisivut

Hyvin suunniteltu ja oikeaoppisesti rakennettu puujulkisivu kestää vuosikymmeniä. Puuta rakennusmateriaalina käyttäessä on tiedettävä puun fysikaaliset ja biologiset perusominaisuudet, sekä miten puumateriaali käyttäytyy erilaisissa olosuhteissa. Vaurioitumisen varalta tulee käyttää oikeanlaatuista ja lujasta puuta, sekä puuta pitää suojata ja hoitaa. Oikeita rakenteellisia keinoja käyttäen puurakennusten julkisivut tulee suojata kosteuden ja sään vaikutuksilta. Tästä johtuen katoissa pitäisi olla riittävän suuri kallistus ja ulkopuolinen vedenpoisto. Parvekkeet ja terassit pitää suojata rakentamalla riittävät katokset ja räystäiden pitäisi olla vähintään 600 millimetriä leveitä. Rakennuksen ulkoverhouksen alareunan pitäisi olla puolimetriä maan pinnan yläpuolella. (Tolppanen, Karjalainen, Lahtela, Viljakainen 2013, 76.)

Veden ja lumen kertymiselle alttiita vaakapintoja tulisi välttää julkisivussa. Tästä johtuen vaakapinnat pitäisi suunnitella niin, että vesi ja lumi eivät jää sen pinnal-

le ja sitä kautta imeydy puuhun ja rakenteisiin. Ulkoverhouksen alapäihin ja julkisivujen ulokkeisiin tulee asentaa tippanokka. Vesipellit tulee asentaa ikkunoiden kohdalle. Tärkeä huomioitava asia on myös julkisivujen tuulettuminen. Julkisivujen pitää aina päästä kuivumaan mahdollisen kostumisen jälkeen. Riittävän tukevaa kiinnitysalustaa käyttämällä vältetään puun haitallinen vääntyleminen. Kiinnitysalustan tulisi olla kaksi kertaa ulkoverhouslaudan paksuinen, jollain saadaan mahdollisimman hyvä lopputulos. Suositeltavaa on käyttää aina vähintään 28 millimetriä paksua lautaa tai paneelia puujulkisivun materiaalina, jolloin vältetään puun halkeilulta ja vääntymiseltä. Valittavan puumateriaalin laatuun tulee myös kiinnittää huomiota julkisivuverhouksissa. Parhaimmat vaihtoehdot ovat männyn tai kuusen sydänpuu. (Tolppanen, ym 2013, 78–79.)

Kuumasinkittyjä tai ruostumattomia kiinnikkeitä tulee aina käyttää julkisivuverhouksen kiinnityksessä (kuva 3). Käyttämällä julkisivuelementtejä, joissa ulkoverhouslaudan kiinnitys on tehty niiden taustalta, päästään parhaaseen lopputulokseen. Laudoituksen jatkoskohdissa tulee olla sormijatkokset, sillä mahdollinen vaurioituminen alkaa yleensä juuri jatkoskohdista. (Tolppanen, ym 2013, 80.)

KIINNITYS	TEKIJÄ	PERUSVAATIMUS	PERUSVAATIMUSTA PAREMPI
	1. Liittimen tyyppi	• Täysikantainen kuumasinkitty nauta	• Täysikantainen kuumasinkitty kampa- / kierrenauta tai ruuvi (RST)
	2. Liittimen kanta	• Tasan puun pinnan kanssa	• Kiinnitys ulkoverhouslaudan taustalta (elementointi)
MUUTA HUOMIOITAVAA • Elementoitaessa julkisivut, voidaan ulkoverhouslaudat kiinnittää kiinnityskoolaukseen ruuveilla tuuletusraon puolelta, jolloin vältetään rikkomasta ulkoverhousautojen pintaa.			

Kuva 3. Ulkoverhouslaudan kiinnitys taustalta (Puuinfo Oy 2012)

3 Lisäkerroksen tekniset vaatimukset

Ensimmäinen huomioon otettava asia ennen lisäkerroshankkeeseen ryhtymistä on selvittää, pystyvätkö perustukset ja runko ottamaan vastaan lisäkerroksen aiheuttaman kuorman. Perustusten kantavuus yleensä sanelee, kannattaako koko lisäkerroshankkeeseen ryhtyä. (Tamminen 2017, 12.)

Kun lisäkerroksia tehdään enemmän kuin yksi, tulee myös rungon kestävyys ehdottomasti ottaa huomioon. Lähtökohtaisesti lisäkerrosrakentamisessa on ehdottomasti selvitettävä alapuolisten kantavien seiniä ja porrashuoneiden sijainnit, sekä mitattava rakennuksen äärimitat ja yläpohjan korot. Lisäksi tulisi selvittää vanhojen LVI-järjestelmien, kuten viemärien tuuletusputkien, sadevesiviemäreiden ja poistoilmahormien sijainnit. Porrashuone järjestelyistä, hisseistä ja rakenneratkaisuista olisi tärkeää keskustella rakennuslupa-, palo- ja pelastusviranomaisten kanssa. (Tamminen 2017, 12.)

3.1 Perustukset

Kriittisin osa talon vanhoista rakenteista on perustusten kantavuus, joka saattaa olla kohteessa jo valmiiksi äärirajoilla. Tämän takia ensimmäisenä tehtävänä lisäkerroshankkeeseen ryhtyessä on tutkittava perustukset ja niiden kantavuus. Jos lisäkerroksen aiheuttamat kuormat ovat liian suuret, eikä perustukset tule kestävänsä sitä, voidaan perustuksia vahvistaa tai rakentaa lisäkerrokselle omat tukirakenteet, jotka siirtävät kuorman maaperään. Tämä aiheuttaa kuitenkin suuria lisäkustannuksia, joka voi tehdä lisäkerroksen rakentamisen kannattamattomaksi. (Tamminen 2017, 13.)

Paras perustustapa lisäkerrosrakentamisen kannalta on suoraan kallion päälle perustettu rakennus. Siinä tapauksessa mitoittava tekijä on perusrakenteen kestävyys eikä maaperän geologinen kantavuus ja perustukset tulevat todennäköisesti kestävänsä hyvin useamman lisäkerroksen rakentamisen. Maanvaraisissa perustuksissa mitoittavana tekijänä taas useimmiten toimii geologinen

kantavuus. Tällöin talon antura on todennäköisesti mitoitettu sallitun pohjapaineen maksimiarvolle, minkä takia kapasiteettiä ei aina ole riittävästi varsinkaan useammalle lisäkerrokselle. (Tamminen 2017, 13.)

Aina ei ole tietoa onko talo perustettu maanvaraisesti vai paaluilla, varsinkaan vanhoissa kohteissa. Siinä tapauksessa rakennuksen pohjarakenteet on tutkittava tekemällä kairauksia ja kaivauksia rakennuksen alapohjassa. Talon anturan mitat kannattaa myös tarkistaa, vaikka niistä olisikin saatavilla vanhoja kuvia. (Tamminen 2017, 13.)

3.2 Runko

Mikäli lisäkerros toteutetaan kevytrakenteisena eli esimerkiksi puusta tai teräksestä rakentaen, pitäisi 1960-80-luvuilla rakennettujen kerrostalojen rungon kestää hyvin yhden lisäkerroksen aiheuttamat kuormat. Edellä mainitun aikakauden asuinkerrostalojen seinät ovat paloturvallisuuden, ääneneristyksen sekä välipohjalaataston tuennan takia paksumpia kuin mitä niiden kantavuuden puolesta tarvitsisi olla. (Tamminen 2017, 14.)

Mikäli rakennuksen runko ei pystyisi ottamaan vastaan ja kestäämään lisäkerroksen aiheuttamia kuormia, voidaan runkoa vahvistaa lisäämällä raudoitteita rungon heikoimpiin kohtiin tai lisäämällä rungon paksuutta. Yksi vaihtoehto on myös viedä kuormat omia talon ulkopuolisia rakenteita pitkin perustuksille. Rungon vahvistamiseen ryhtyessä kustannuksen kasvavat suuriksi ja sitä kautta taloudellisen hyödyn saaminen voi jäädä hyvin pieneksi. Tämän lisäksi rungon vahvistaminen vaatii suuria töitä huoneistojen sisäpuolella, mikä aiheuttaa rakennusaikaista haittaa talon asukkaille. (Tamminen 2017, 14.)

3.3 Yläpohja ja vesikatto

Vanhan yläpohjalaatan pitäisi kestää lisäkerroksen uudet lattiarakenteet sekä hyötykuorma. Yläpohjalaatta ei kestä uuden kerroksen kuormia, jos se on alun perin mitoitettu tarkasti vesikaton rakenteille ja kuormille. Mikäli laattaa ei voi kuormittaa suoraan ja kuormat joudutaan viemään palkiston avulla kantaville rakenteille voivat hankeen kustannukset nousta merkittävästi. Siirtopalkistoa käytettäessä välipohjarakenteesta voi tulla korkea. Tämä seikka on huomioitava portaita jatkaessa ja julkisivun sommittelussa. Kustannusten kannalta edullisin vaihtoehto on, jos yläpohjalaatta on samaa paksua laattaa kuin välipohjissa. Jos lisäkerros halutaan rakentaa suoraan vanhan laatan päälle, tulee yläpohjalaatan olla mitoitettu vähintään $1,5 \text{ kN/m}^2$ hyötykuormalle. Mikäli lisäkerros halutaan rakenneta ilman palkistoa, tulee huomioida, tarvitseeko vanhan yläpohjan päälle asentaa ääntä vaimentava eriste. (Tamminen 2017, 14.)

Lisäkerrosrakentamisen kannalta vanhan kattotyypin merkitys tulee lähinnä purkutöiden kustannusten ja vedenpoiston kannalta. Jos vanha katto olisi muutenkin kunnostuksen tarpeessa tulee kattoremontti tavallaan kaupan päälle. Normaalisti tasakatoilla on sisäpuolinen ja harjakatoilla ulkopuolinen vedenpoisto. Lähtökohtaisesti uuden lisäkerroksen vesikatto olisi hyvä toteuttaa samalla tavalla kuin vanha vesikatto on toteutettu. Mikäli vanha sisäpuolinen vedenpoisto halutaan muuttaa lisäkerroksen katolla ulkopuoliseksi, pitää sitä varten rakentaa uusi ulkopuolinen vedenpoistojärjestelmä, jolla vedenpoisto toteutetaan eri kautta kuin aiemmin. (Tamminen 2017, 15.)

Loiva ullakkotilallinen kattotyyppi on edullisin ja nopein purkaa ja tämän lisäksi sitä voidaan hyödyntää lisäkerroksen valmistelemissä työvaiheissa. Kevytsoran saaminen pois tasakatoilta on aikaa vievä ja työläs työvaihe, josta syntyy paljon jätettä.

3.4 Talotekniikka

Lisääntynyt lämmön, veden, ilmanvaihdon ja sähkön kulutus on otettava huomioon lisäkerroshankkeessa. Talon jo olemassa olevien LVIS-järjestelmien kapasiteetti tulee selvittää ja tarvittaessa lisätä talon kapasiteettiä talotekniikan osalta.

ta. Mikäli taloon on tulossa lisäkerrosrakentamisen yhteydessä LVIS-saneeraus, hoituu asia samalla kertaa. Paineen lisäys vesi- ja patteriverkostoon voi tulla kyseeseen lisäkerros hankkeessa. Tarvittaessa rakennukseen asennetaan paineenkorotuspumppu. Ilmanvaihtohormien, viemäreiden sekä savuhormien sijainnit tulee ottaa huomioon lisäkerroksen tilajärjestelyjä suunniteltaessa, mikäli niitä aiotaan hyödyntää lisäkerroksen talotekniikassa. Lisäkerroksen pystynousut voidaan tuoda vanhoja hormoneja pitkin vanhan välipohjalaatan läpi tai vaihtoehtoisesti kokonaan omassa hormissa porrashuoneessa, jonka pystylinjat liitetään vanhaan järjestelmään kellarikerroksessa. Putkilinjojen jatkaminen edellyttää LVV-töiden tekemistä ylimmässä olevassa kerroksessa, jos hormit sijaitsevat asuntojen sisällä. (Tamminen 2017, 16.)

3.5 Hissi

1990-luvulla rakentamismääräyksiin tuli pykälä, jonka mukaan hissi on oltava kaikissa yli kolmekerroksisissa kerrostaloissa. Siksi hissin rakentaminen vanhaan kerrostaloon tulee ajankohtaiseksi, kun suunnitellaan lisäkerrosta kolmekerroksiseen kerrostaloon. Sitä korkeammissa kerrostaloissa hissi on yleensä jo rakennettu. Yleisimmät porrastyypit suomessa rakennetuissa kerrostaloissa ovat kaksisyöksyinen porras, jota tehtiin 1960-luvun loppuun asti, sekä elementtikierreporras, joka yleistyi elementti rakentamisen aikaan 1960-1970-luvuilla. (Rönkä 2002, 1.)

Yksi -ja kaksi syöksyisissä portaikoissa hissi voidaan yleensä rakentaa porrashuoneen sisälle. Tämä vaatii kuitenkin yleensä muutostöitä porrashuoneessa, kuten porrassyöksyjen kaventamista. Kaksisyöksyisen portaikon välitasanteen ollessa talon ulkoseinämällä, portaat voidaan joutua rakentamaan talon ulkopuolelle tehtävään rakenteeseen vanhan portaikon välittömään läheisyyteen ja hissi tulee vanhan portaikon tilalle. Kierreportaisissa taloissa paras paikka hissille on talon ulkopuolella, ellei portaikossa ole tilaa kaventaa portaita, jolloin hissin saisi sopimaan talon sisäpuolelle. On myös mahdollista purkaa portaat kokonaan ja rakentaa hissi entisten portaiden paikalle. (Rönkä 2002, 1.)

Hissin rakentaminen vanhaan kerrostaloon on iso kustannuslisä ja se pienentää lisäkerroksesta saatavaa taloudellista hyötyä. Hissi kuitenkin lisää talon käyttö-mukavuutta ja on todennäköisesti hyvin tarpeellinen varsinkin, jos talonyhtiössä asuu vanhuksia. Luhtitaloissa hissi tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan vanhojen rappusten välittömään läheisyyteen talon ulkopuolelle. (Rönkä 2002, 2.)

3.6 Paloturvallisuus

Korkeintaan seitsemänkerroksiseen P1-luokan asuinkerrostaloon saa puurakenteisena rakentaa yhden asuinkäyttöön tarkoitetun lisäkerroksen vuonna 2018 voimaan tulleen rakennusmääräyksen mukaan. Kerrostalo saa olla yhden lisäkerroksen tapauksessa enintään kahdeksan kerroksinen ja talon korkeus enintään 28 metriä. Kaksi ylintä kerrosta on mahdollista tehdä puurakenteiseksi, jollei kerrosten määrä ja 28m:n asetettu rakennuksen korkeus ylity. Tämä vaatii kuitenkin automaattisen sammutuslaitteiston kolmeen ylimpään kerrokseen. (Heino 2017, 6-10.)

Kantavien puurakenteiden puupintaa voi jäädä näkyviin 20% huoneiston seinä- ja katto pinnoista puukerrostaloissa. Kantavuus palonkestovaatimusta nostamalla 90 minuuttiin saadaan puupintaa näkyviin jopa 80%. Lattiat ja kantamattomat seinät voivat olla lisäksi puupintaisia. (Rakennuslehti 2017, 1.)

4 Kohteen esittely

4.1 Kohteen tiedot

Kohde on vuonna 1977 suunniteltu 3-kerroksinen luhtikerrostalo (kuva 4 ja 5). Asuinkerrostalo sijaitsee Laukaan kunnan keskustassa. Kiinteistö on rakennettu 2850 m²: n kokoiselle tontille, jossa on rakennusoikeutta 1282 m². Kerrostalossa on kolme luhtikäytävää. Kellarikerroksessa on neljä asuntoa (2 yksiötä, 1 kaksio ja 1 kolmio), sosiaalitilat, tekniset tilat ja varastot. 2. kerroksessa on 4 asuntoa (2 yksiötä, 1 kaksio ja 1 kolmio), ja toimistotilat. 3. kerroksessa on 6 asuntoa (2 yksiötä, 3 kaksiota ja 1 kolmio). Rakennukselle ei ole tehty olemassaolon aikana merkittäviä korjauksia.



Kuva 4 kohde Asunto Oy Kauttola, julkisivu länteen



Kuva 5. kohde Asunto Oy Kauttola, julkisivu itään

4.2 Kerrostalon rakenteet

Rakennekuvien ja tarpeeksi tarkkojen mittakuvien puuttuessa rakenteiden selvittäminen on osittain hankalaa, mutta olemassa olevista leikkauskuvista ja rakennustapaselosteesta on nähtävillä rakenteiden kerrokset. Rakennuksen päätyseinät sekä huoneistojen väliset seinät toimivat kantavina rakenteina ja huoneistojen välisien seinien yhteydessä on myös pilareita.

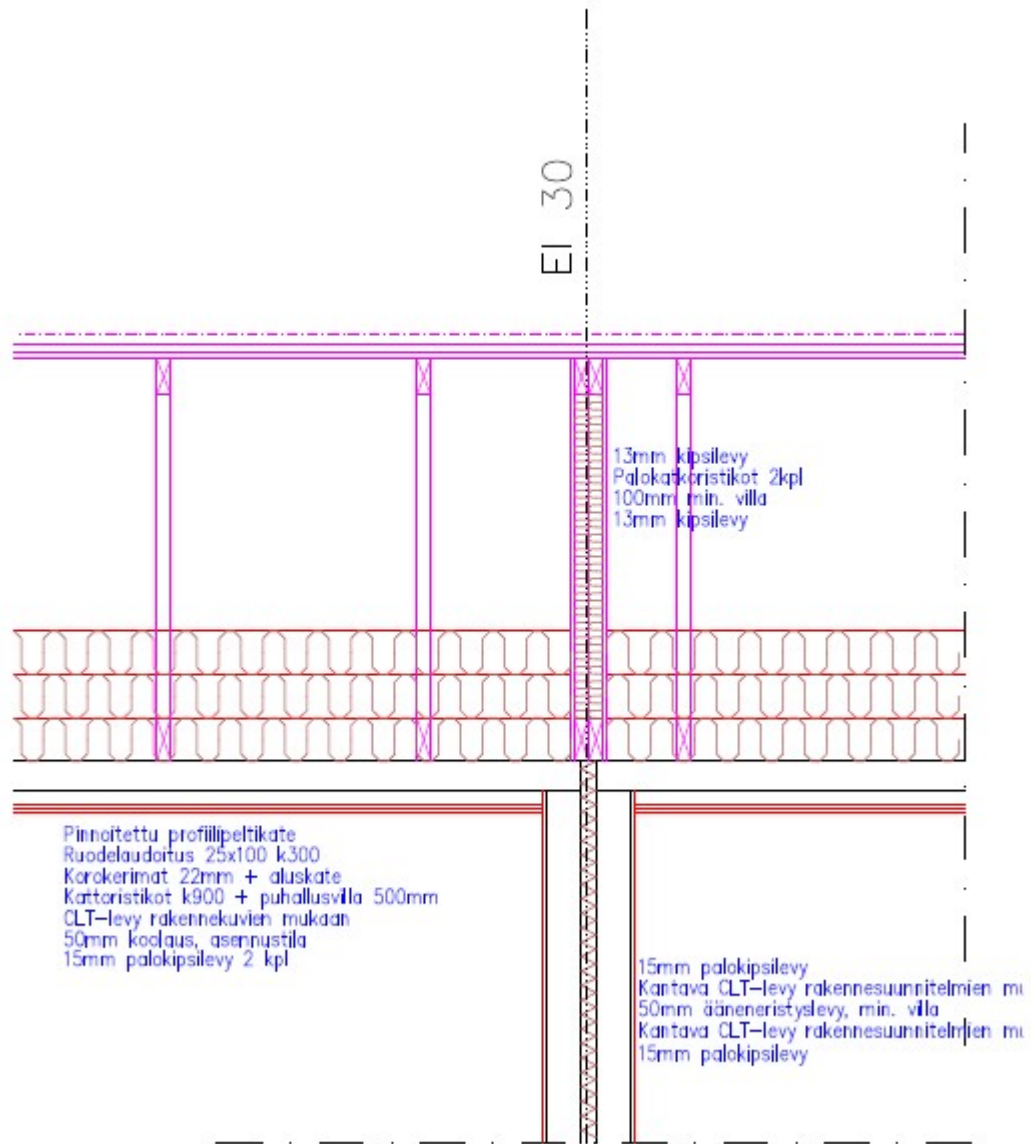
Kerrostalon päädyissä, ulkoseinissä on sisältä päin lueteltaessa pinnoite, kantava betoni, mineraalivilla 125mm ja betonikuorielementti. Talon sivuseinien rakenteena toimii sisäverhous, muovikelmu, 100mm mineraalivilla+ runko 100x50 k600, 50mm mineraalivilla+ koolaus 50x50 k600, 3mm tuulensuoja lujalevy, 22mm koolaus+ ilmarako, ulkoverhous. Maanvaraisessa lattiassa on pinnoite, betoni 80mm, lämmöneriste 50mm ja tiivistetty sora. Kattorakenteessa on beto-

ni 220mm, mineraalivilla 200mm tuuletusväli, kannattajat, raakapontti ja 2-kertainen huopakate. Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto. (Liite2.)

5 Suunnitelmat kohteeseen

5.1 Yläpohja

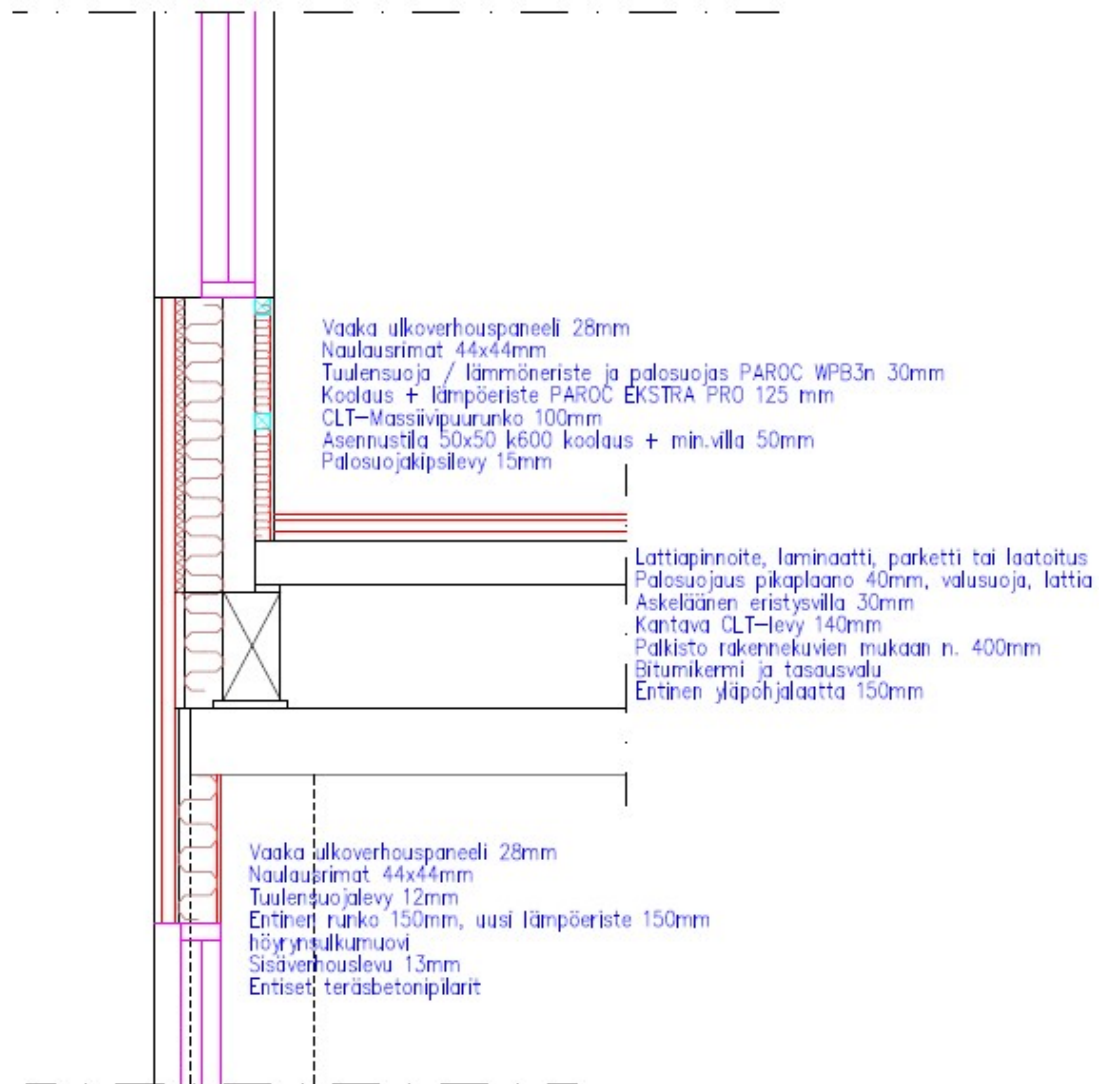
Vanhaa yläpohjalaattaa lukuun ottamatta vanha yläpohja puretaan 3. kerroksesta ja uusi yläpohja asennetaan uuden 4. kerroksen päälle. Uutena yläpohjana toimii räystäältä tuulettuva harjakatto. Uusi räystäs on paloturvallisuusmääräysten mukainen paloräystäs. Kattoristikot toimivat kantavana rakenteena. Yläpohja koostuu valmiista elementeistä, joissa on otettu huomioon palo-osastointi, joka on tehty joka huoneiston kohdalle. (Kuva 6.)



Kuva 6. Suunnittelemani yläpohja

5.2 Ulkoseinät vanha ja uusi

Lisäkerroksen ulkoseinänä toimii CLT-rakenteinen tilaelementin ulkoseinä. Vanhojen kerrosten suhteellisten hyvä kuntoisten kuori elementtien päälle tulee uusi puurakenteinen julkisivu elementti tai paikalla rakennettu julkisivuverhous. (Kuva 7.)



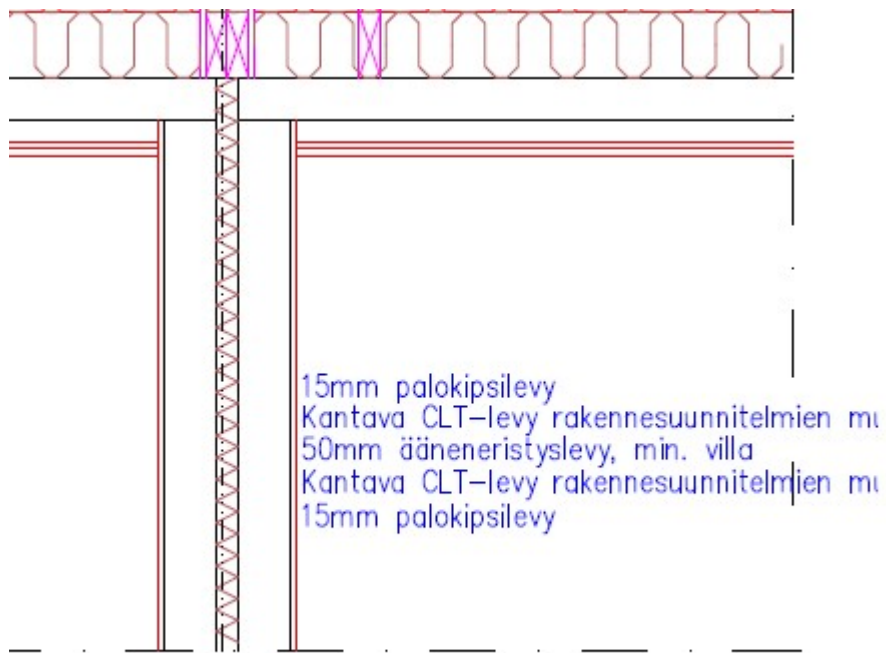
Kuva 7. Suunnittelemani runkoratkaisu

5.3 Välipohja

Uuden CLT-rakenteisen alapohjan ja vanhan 3. kerroksen yläpohjan väliin syn-
tyy uusi välipohja. 3. kerroksen vanhan yläpohjalaatan päälle rakennetaan teräs
tai puupalkisto, joka jakaa lisäkerroksesta aiheutuvan kuorman kantaville väli -ja
ulkoseinille. Palkiston alle tehdään tasausvalu mahdollisten epätasaisuuksien
takia. (Kuva 7.)

5.4 Väliseinät

Lisäkerroksen asuntojen väliset seinät rakennetaan CLT-levyistä. Tilaelementtien seinät yhdistyvät toisiinsa suunnitelmien mukaan. (Kuva 8.)



Kuva 8. Suunnittelemani väliseinäratkaisu

5.5 Pohjaratkaisut

Lisäkerrokseen tulee 9 uutta asuntoa. 7 yksiötä, 1 kaksio ja 1 kolmio. Kooltaan asunnot ovat 35-65,5m². (kuva 9 ja liite3)



Kuva 9. Suunnittelemani pohjaratkaisu

6 Johtopäätökset

Opinnäytetyössä käytiin läpi erilaisia mahdollisuuksia asuinkerrostalon lisäkerroksen toteuttamiseen ja sitä kautta asuntojen määrän kasvattamiseen. Työn toiminnallisessa osuudessa valitsin mielestäni hyvän ja ajankohtaisen tavan toteuttaa hanke CLT-rakenteisilla tilaelementeillä. Suunnittelin kohteen lisäkerroksen rakennuspiirrustukset ja uuden puurakenteisen julkisivun koko taloon. Suunnittelussa käytin AutoCAD ohjelmaa.

Puun käyttö antaa tämän tapaisille kohteille uuden arkkitehtonisen ilmeen ja se on myös kestävä kehityksen ja nopean rakentamisen kannalta hyvä valinta. Ylipäänsä lisäkerrosrakentaminen antaa kilpailukykyisen vaihtoehdon vanhoille taloille verrattuna niiden purkamiseen ja uuden rakentamiseen. Lisäkerrosrakentamisessa muuttovalmiiden tilaelementtien ja ulkoseinäkorjauksessa valmiiden suurelementtien käytöllä rakennusaika ei ole pitkä, jolloin asukkaille tulee mahdollisimman vähän haittaa remonteista. Haasteena puurakentamisessa on palomääräykset, jotka ainakin useampaa lisäkerrosta toteuttaessa tuo suuria lisäkustannuksia.

Minulle työ oli opettava ja haastava. Suunnitelmien piirtämiseen meni ennalta arvoitua paljon enemmän aikaa. Aihe oli myös sinällään itselleni uutta asiaa, joten siihen piti perehtyä etsimällä mahdollisimman paljon siihen liittyvää tietoa. Opin paljon uutta aiheesta ja tämä oli myös hyvä harjoitus suunnittelutaitojen kehittämisen kannalta. Toivon, että suunnitelmistani on hyötyä toimeksiantajalle ja hanke mahdollisesti toteutuu tulevaisuudessa.

Lähteet

E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma, rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet, 2001, 14.

Kiintopuu. 2017. Mikä CLT? Perustietoa CLT:stä.

<http://www.kiintopuu.fi/fi/etusivu/mika-clt-perustietoa-cltsta.html> 12.3.2017

Luoma-Halkola, Pasi. 2013. Lähiökerrostalon lisäkerrosrakentamisen tekniset elementtiratkaisut ja kustannusvaikutukset täydennysrakentamisessa. Diplomityö. Aaltoyliopisto. Rakenne- ja rakennustuotantotekniikanlaitos. Espoo

Mölsä, Seppo. 2017. Uudet palomääräykset helpottavat puun käyttöä näkyvänä pintana ja korkeissa taloissa. Rakennuslehti.

<https://www.rakennuslehti.fi/2017/11/uudet-palomaaraykset-helpottavat-puun-kayttoa-nakyvana-pintana-ja-korkeissa-taloissa/>

Nordberg, K. 2013. Puurakenteisen lisäkerrosten toteuttaminen betonielementtirunkoiseen asuinkerrostaloon. Diplomityö. Talonrakennustekniikka. Espoo: Aalto-Yliopisto

Puuinfo Oy 2011, lähiötalon lisäkerros palomääräykset.

<https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/rakentamismaaraykset/lahiotalon-lisakerros-palomaaraykset/lahiotalon-lisakerros-palomaaraykset.pdf>

Puuinfo Oy. 2017. Puu materiaalina. Äänitekniisiä ominaisuuksia.

<http://www.puuinfo.fi/node/1501> 20.2.2017

Puuinfo Oy. 2017. Yleisimmät rakennejärjestelmät. Tilaelementit.

<http://www.puuinfo.fi/puutieto/puusta-rakentaminen/yleisimm%C3%A4trakennej%C3%A4rjestelm%C3%A4t> 10.10.2017

Rönkä, K. 2002. Hissin rakentaminen vanhaan kerrostaloon. Helsinki: Taidetollinen korkeakoulu.

Stora Enso. 2017. CLT info. Tekniset tiedot. Statiikka ja lujuuslaskenta.

<http://www.clt.info/fi/tuote/tekniset-tiedot/statiikka-lujuuslaskenta/> 15.3.2017

Stora Enso Wood Products GmbH. 2013 CLT image brochure.

<http://assets.storaenso.com/se/buildingandliving/ProductServicesDocuments/CLT%20Imagebrochure%20EN.pdf> 22.7.2015

Stora Enso. CLT info. 2017 Tekniset tiedot. Lämmöneristävyys.

<http://www.clt.info/fi/tuote/tekniset-tiedot/lammoneristavyys/> 15.3.2017

Stora Enso. CLT info. 2017. Tekniset tiedot. Paloturvallisuus.

<http://www.clt.info/fi/tuote/tekniset-tiedot/paloturvallisuus/> 15.3.2017

Sundström, J. 2014. Lisä- ja muutosrakentamisen rakennetekniset haasteet. Insinöörityö, Korjausrakentaminen. Ylempi AMK. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

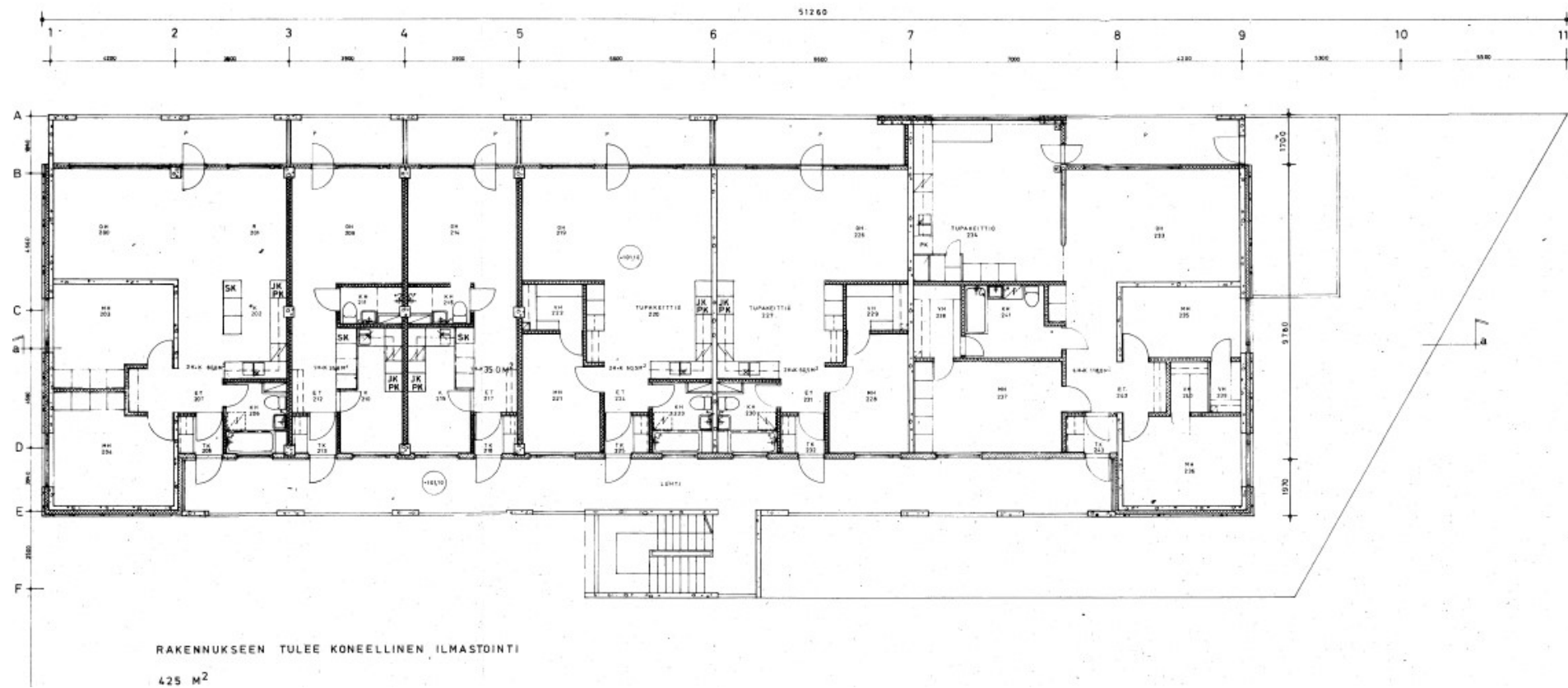
Tamminen, J. 2017. Suunnittelun ohjaus lisäkerroshankkeessa. Opinnäytetyö. Rakennustekniikka. Turku: Turun Ammattikorkeakoulu

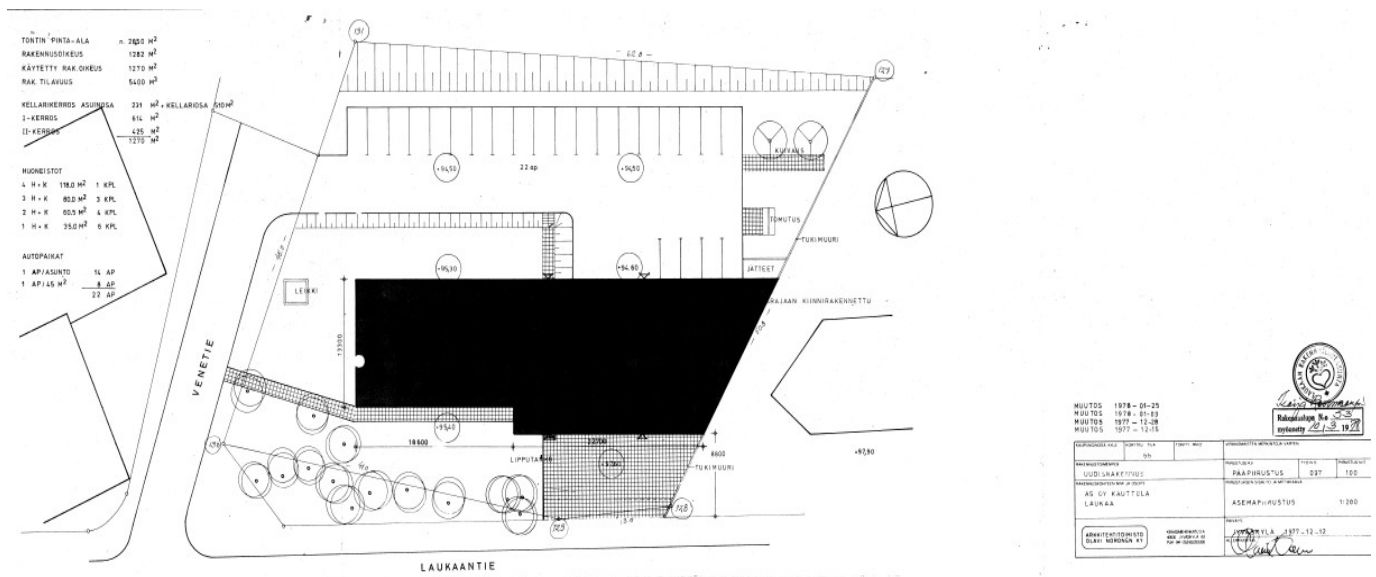
Timo, J. 2015. Lisärakentamisen kannattavuus taloyhtiöiden korjaushankkeissa. Diplomityö. Rakennustekniikka. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

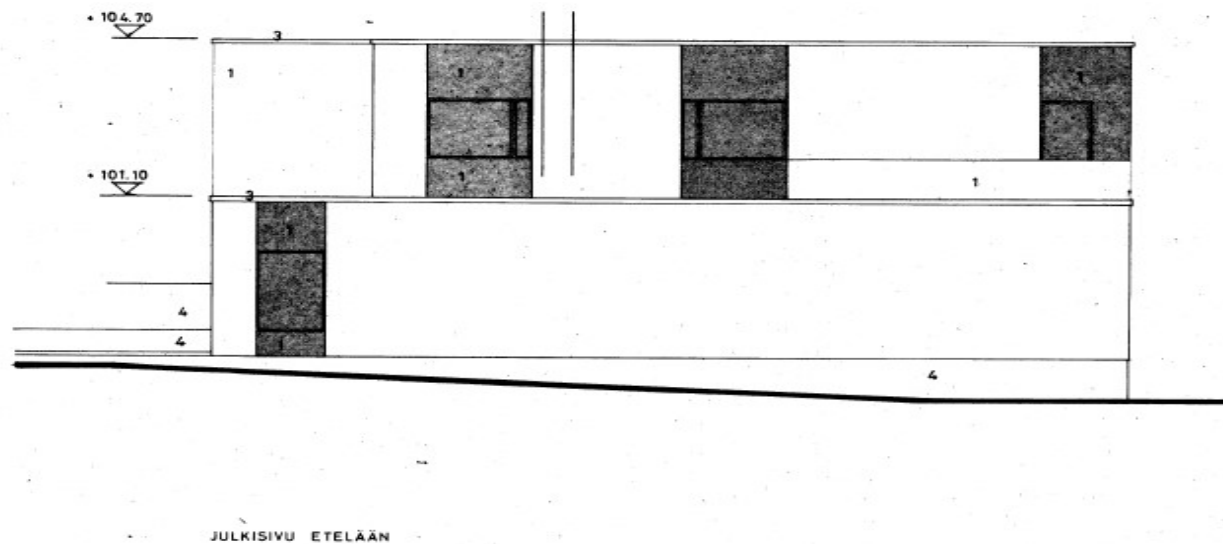
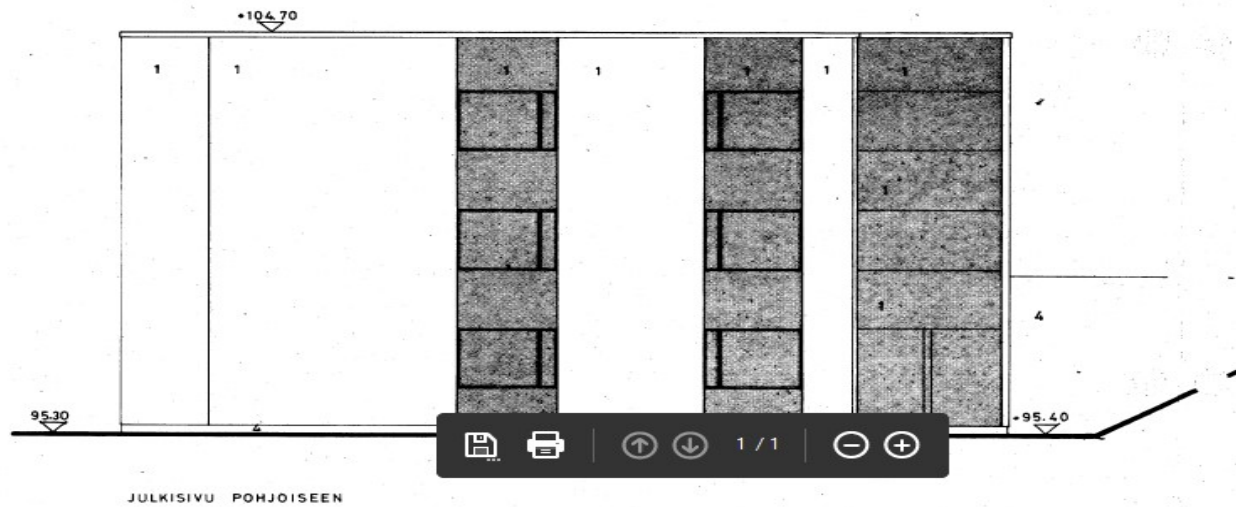
Tolppanen, J., Karjalainen, M., Lahtela, T. & Viljakainen M. 2013. Suomalainen puukerrostalo. Helsinki. Opetushallitus. ISBN: 978-952-13-5541-7

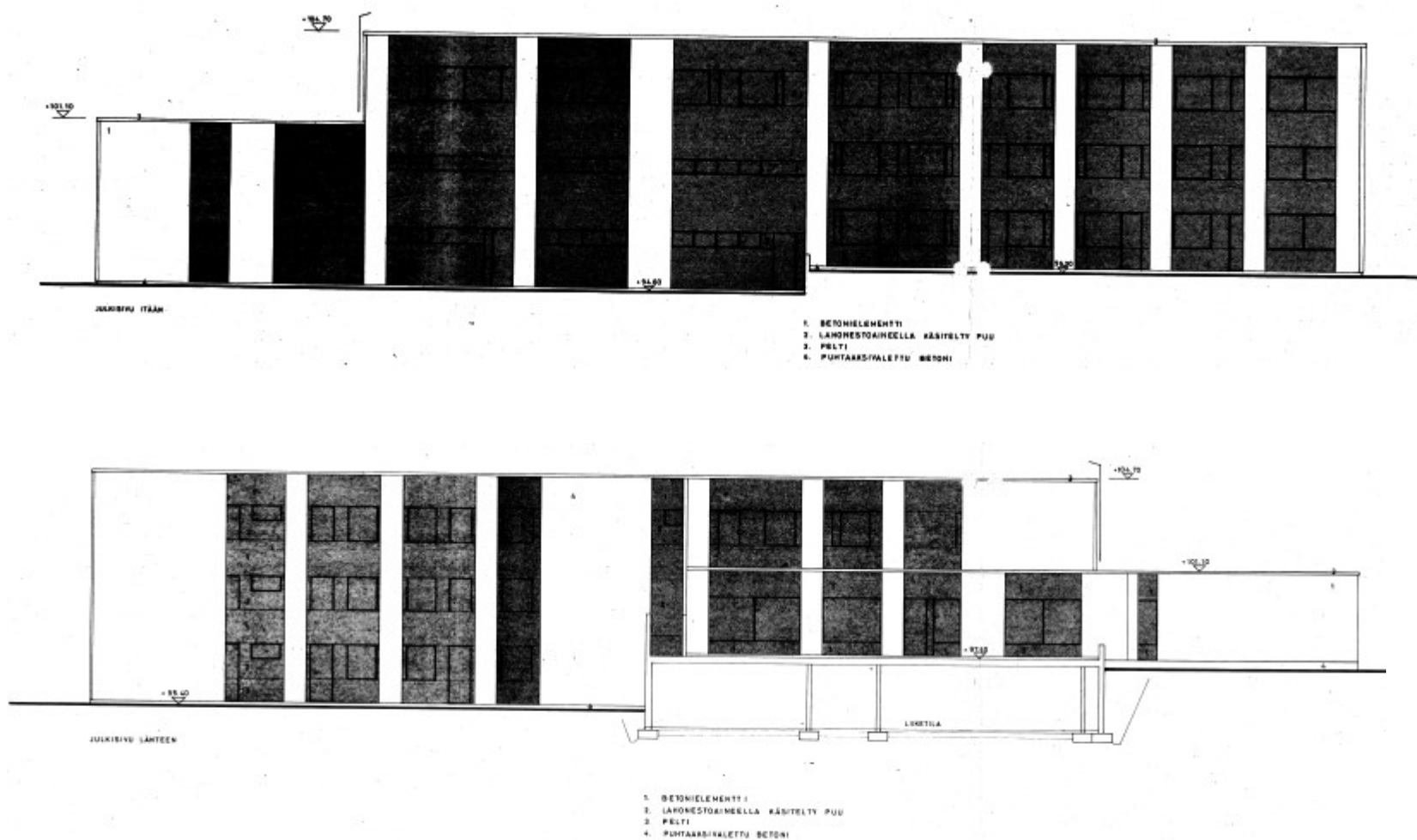
Ympäristöministeriö. 2017. RakMK uudistuu, uudet rakennusten palo- ja energiatehokkuusvaatimukset.

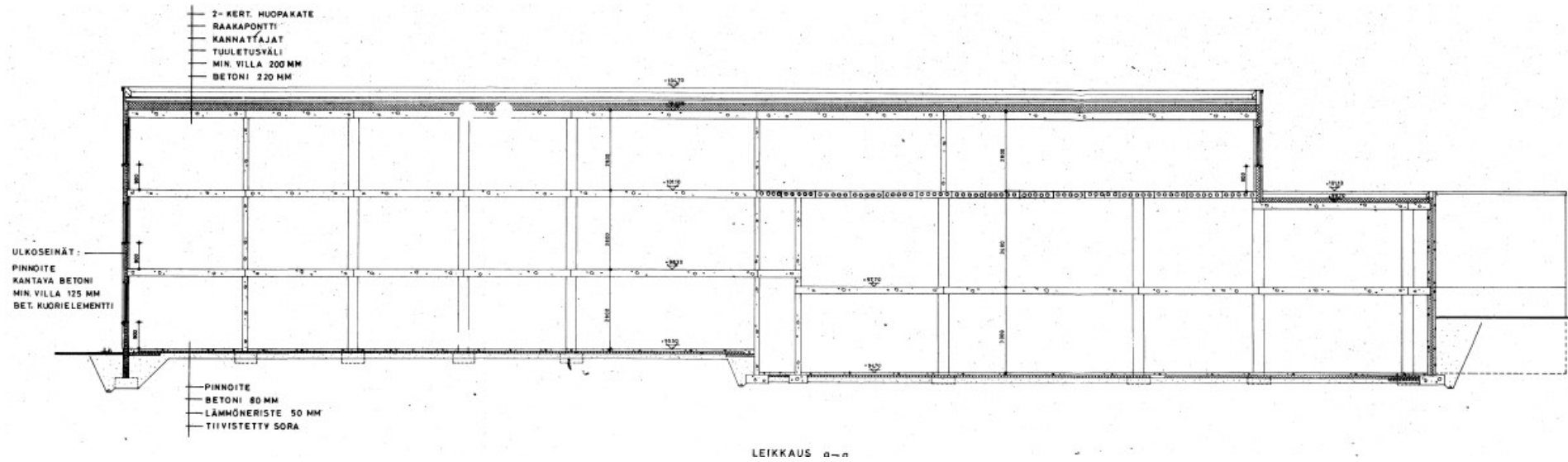
<http://puutuoteteollisuus.fi/wp/wp-content/uploads/2017/02/Heino-Petri-M%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset-mahdollistaa-uudet-palo-ja-energiatehokkuusm%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset.pdf>

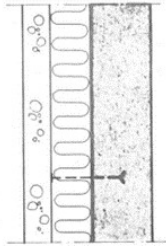










US 3

Pintakäsittely työselityksen mukaan

70mm Sokkelielementti elem. piir. mukaan

125mm Mineraalivilla, ryhmä 01.046 (PV-L t.KTL)

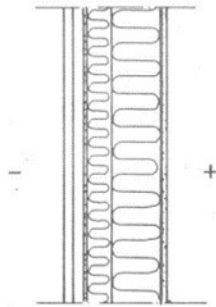
Yksinkertainen kosteudeneristys

Teräsbetoniseinä rak. piir. mukaan

Pintakäsittely huoneselityksen mukaan

HUOM! mineraalivillan kiinnitys: ruostu-

~ mattomat sidelangat $\phi 4,0 \geq 6 \text{ kpl/m}^2$

US 9

Ulkoverhous työselityksen mukaan.

22mm Koolaus + ilmarako

3mm Tuulensuoja Lujalevy

50mm Mineraalivilla, ryhmä 01.041 (PV-AL t. KL)

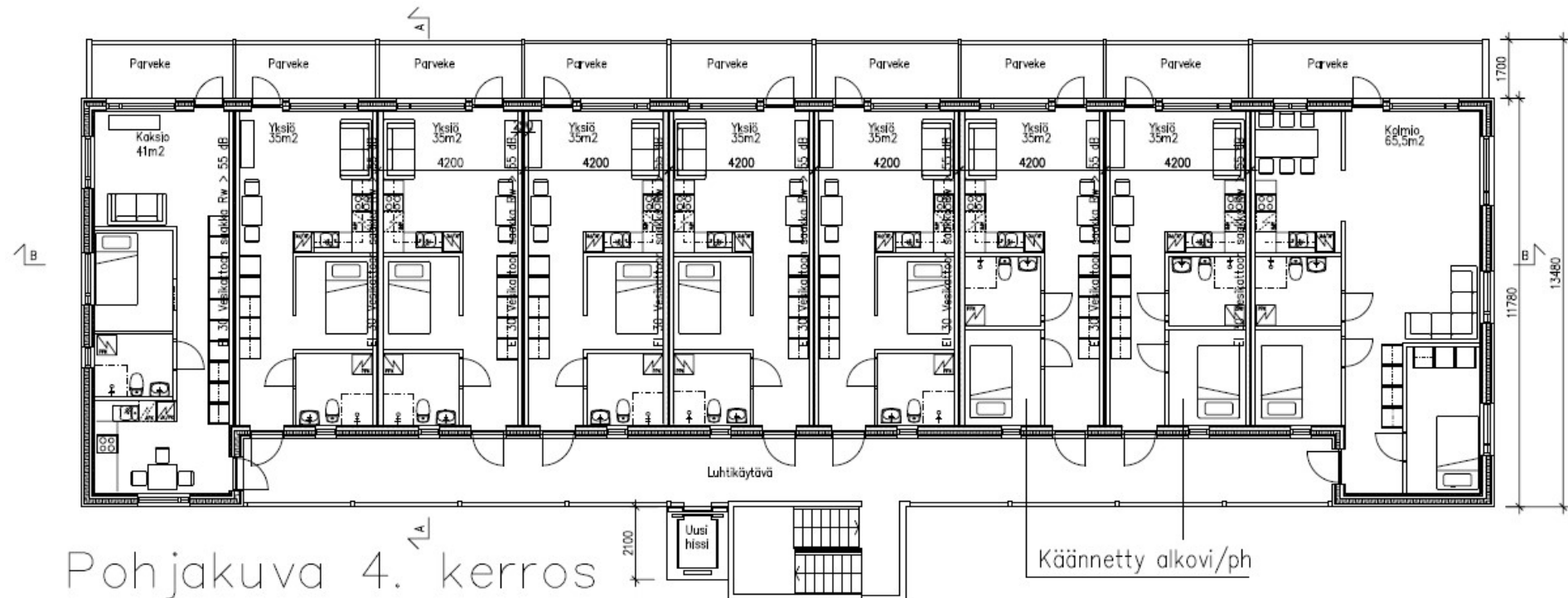
+ koolaus 50x50x600

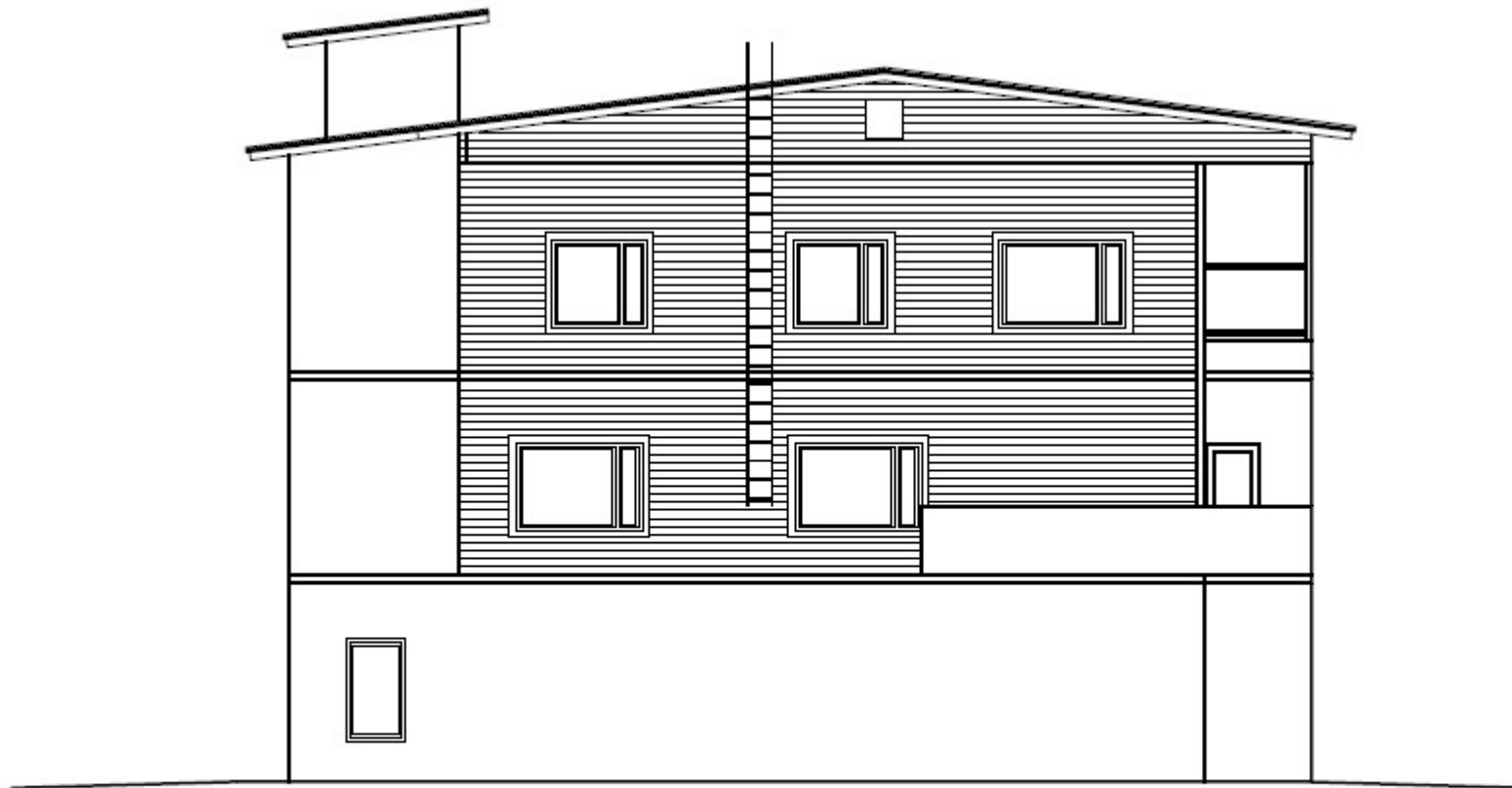
100mm Mineraalivilla, ryhmä 01.041 (PV-AL t. KL)

+ runko 100x50x600

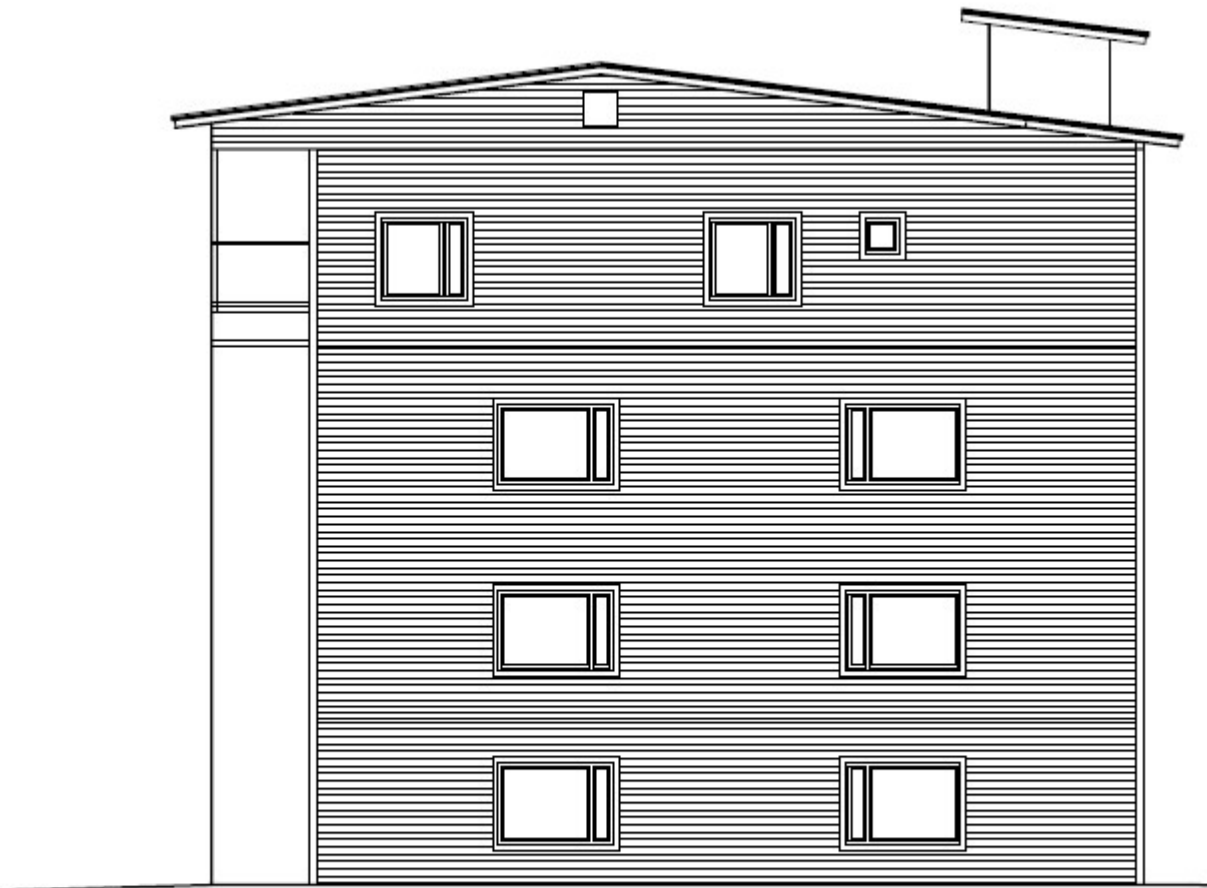
015mm Muovikelmu

Sisäverhous huoneselityksen mukaan.

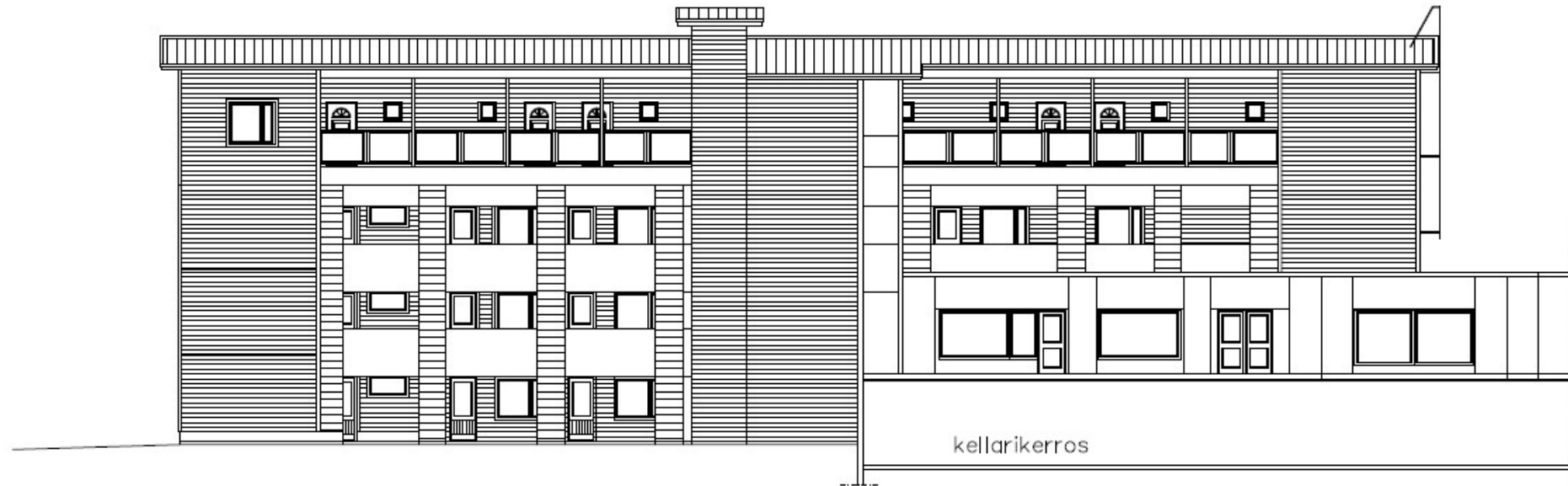




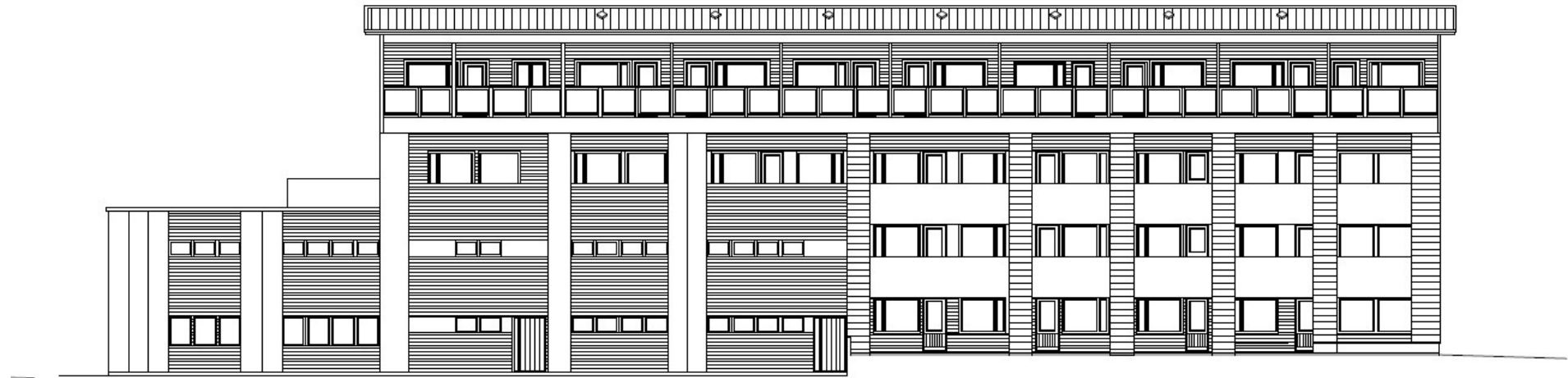
Julkisivu etelään



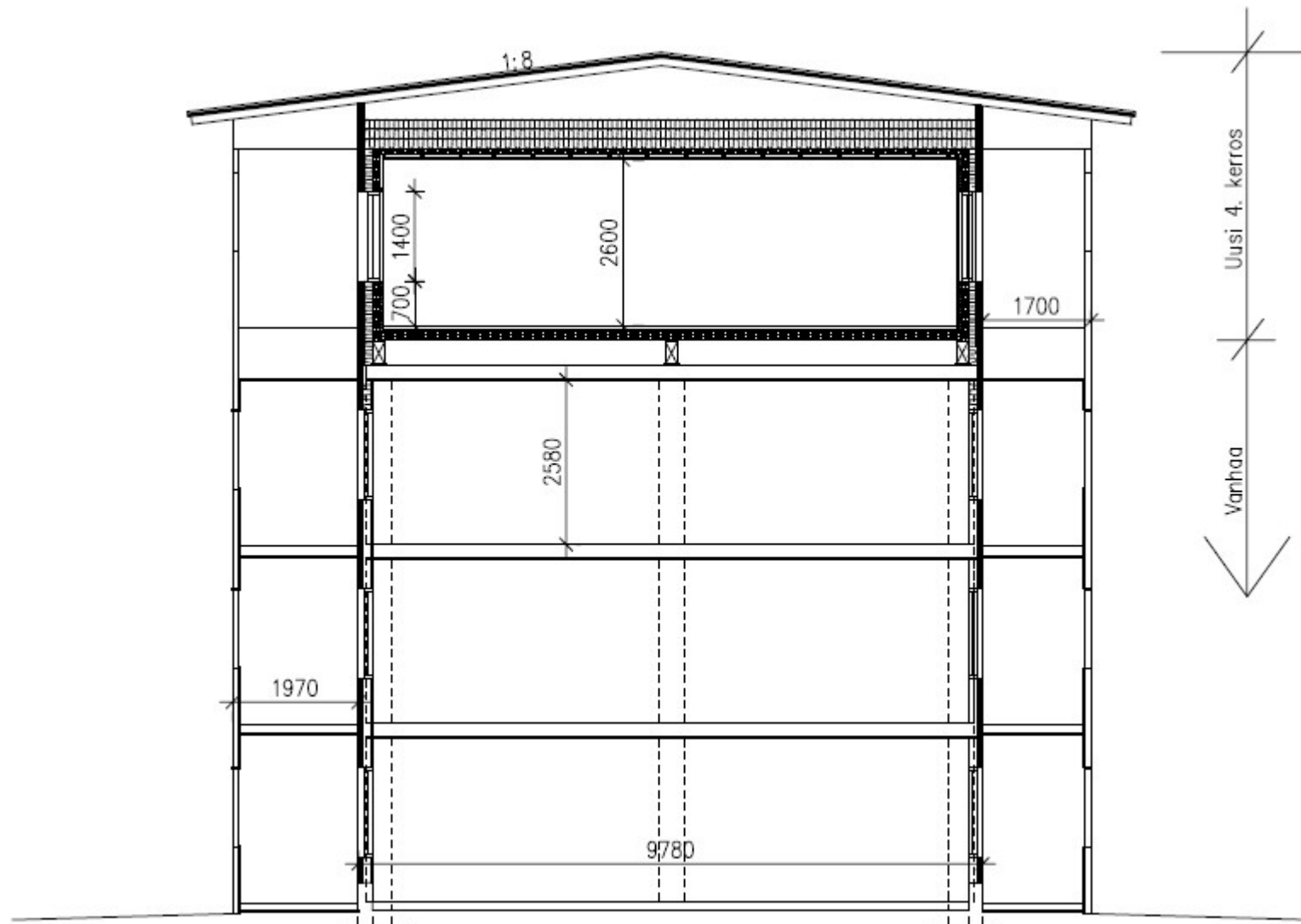
Julkisivu pohjoiseen

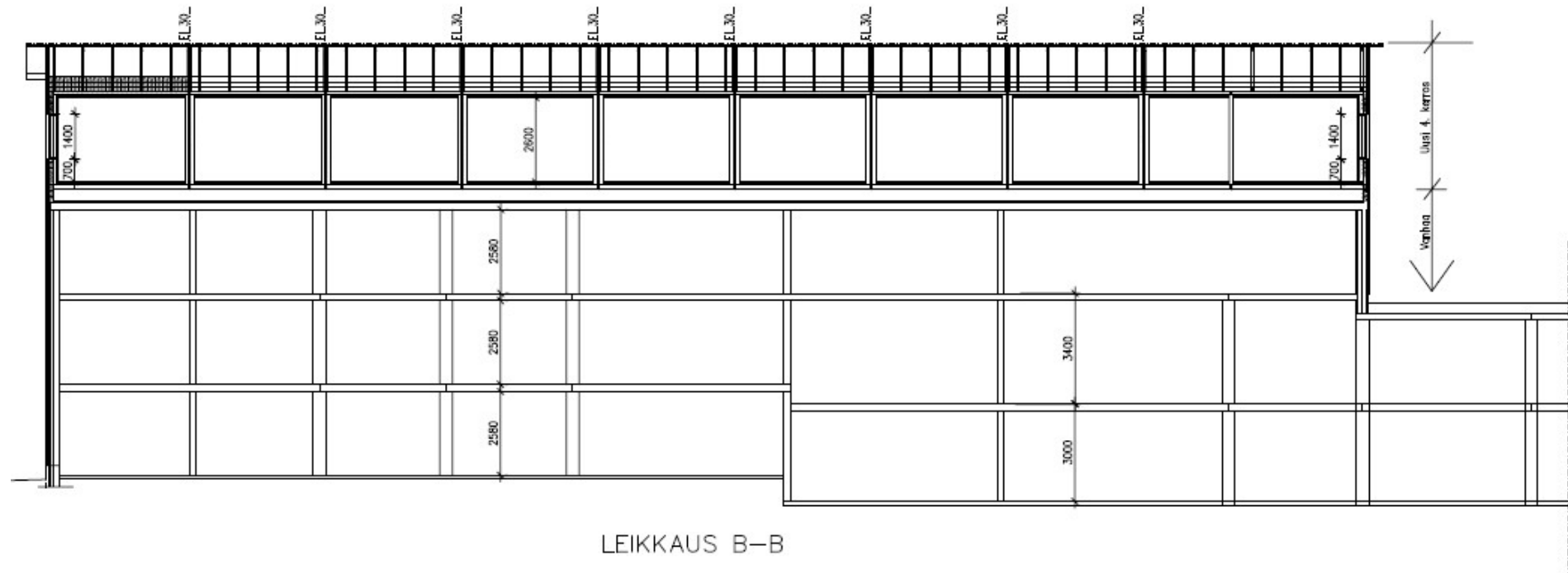


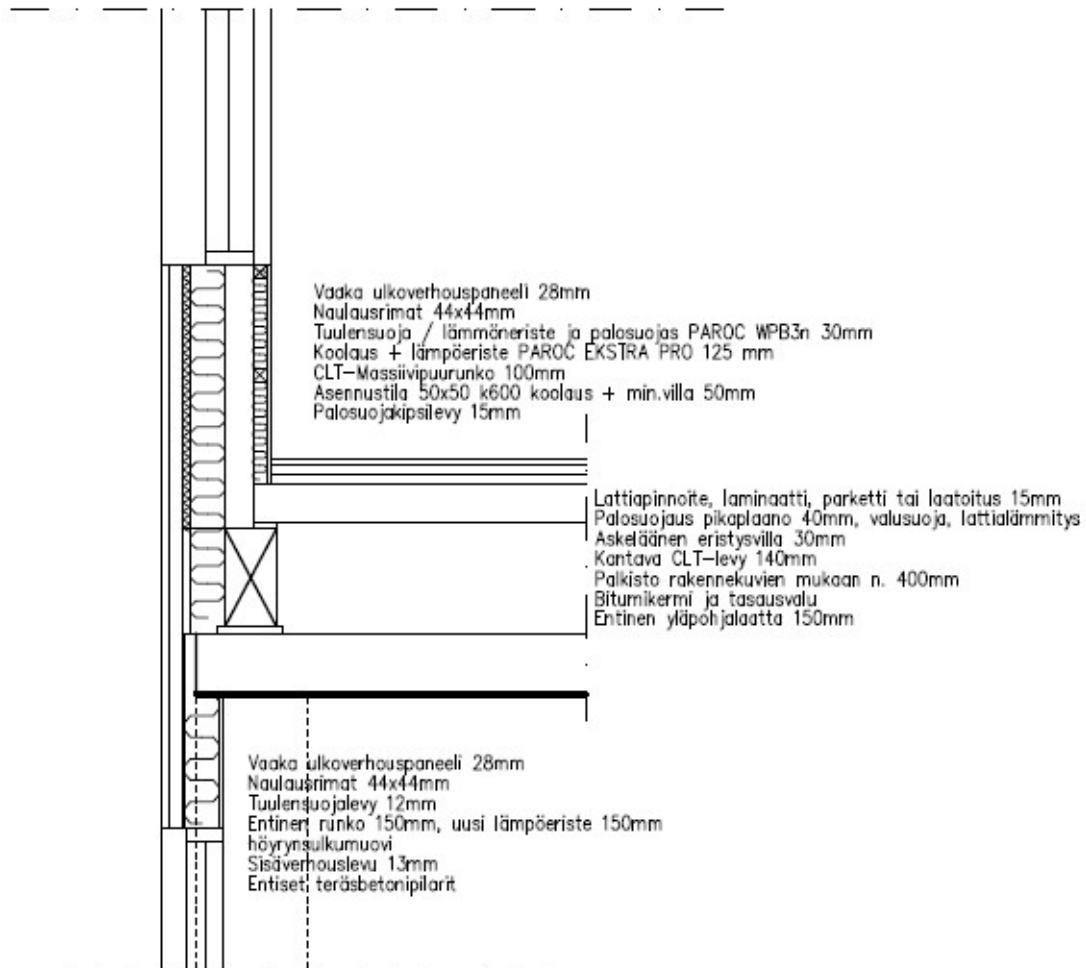
Julkisivu länteen



Julkisivu itään







DETALJI 1 1:20

